

500.43676X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): KASHIWAGI, *et al.*

Serial No.: 10/801,687

Filed: March 17, 2004

Title: METHOD AND A BASE STATION FOR WIRELESS SYSTEM

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

April 1, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on:

**Japanese Patent Application No. 2003-074398
Filed: March 18, 2003**

A certified copy of said Japanese Patent Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

Paul J. Skwierawski

Registration No.: 32,173

PJS/rr
Attachment

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月18日
Date of Application:

出願番号 特願2003-074398
Application Number:

[ST. 10/C]: [JP 2003-074398]

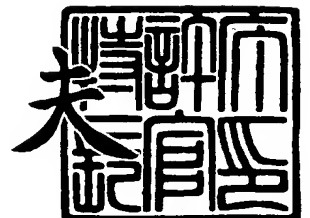
出願人 株式会社日立製作所
Applicant(s):



2004年 3月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2004-3022054

【書類名】 特許願

【整理番号】 KN1522

【提出日】 平成15年 3月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/26

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県海老名市下今泉 8 1 0 番地 株式会社 日立製作所 インターネットプラットフォーム事業部内

【氏名】 柏木 健二

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県海老名市下今泉 8 1 0 番地 株式会社 日立製作所 インターネットプラットフォーム事業部内

【氏名】 丸山 隆

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100093492

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 市郎

【電話番号】 03-3591-8550

【選任した代理人】

【識別番号】 100078134

【弁理士】

【氏名又は名称】 武 顕次郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 113584

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線基地局及び無線基地局の制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線端末との間で無線により通信を行う無線基地局において、無線により前記無線端末と通信を行う無線通信部と、当該無線基地局の通信可能領域にある第 1 の周波数帯の電波を発信する他の無線基地局の電界強度を当該無線基地局の指向性アンテナの指向性を変化させて検出し、検出した電界強度を距離に換算して当該無線基地局を基準とした相対的な他の基地局方向及び距離を求める制御装置とを備え、前記求められた他の基地局方向及び距離に基づいて、前記第 1 の周波数帯と同一の周波数帯で利用可能な当該無線基地局の通信可能領域の設定を行うことを特徴とする無線基地局。

【請求項 2】 前記指向性アンテナの指向性を変化させて検出した第 1 の周波数帯の電波を発信する他の無線基地局の電界強度より、前記他の無線基地局の通信可能領域を求めることを特徴とする請求項 1 記載の無線基地局。

【請求項 3】 前記求められた他の基地局方向及び距離及び他の無線基地局の通信可能領域の情報は、当該無線基地局を基準とした極座標として求めることを特徴とする請求項 2 記載の無線基地局。

【請求項 4】 当該無線基地局の通信可能領域の設定を、無線出力の電力調整及び受信感度の調整と、指向性アンテナの指向性の調整とにより行うことを特徴とする請求項 1 記載の無線基地局。

【請求項 5】 無線端末との間で無線により通信を行う無線基地局において、無線により前記無線端末と通信を行う無線通信部と、当該無線基地局の通信可能領域にある第 1 の周波数帯の電波を発信する他の無線基地局の電界強度を当該無線基地局の指向性アンテナの指向性を変化させて検出し、検出した電界強度を距離に換算して当該無線基地局を基準とした相対的な他の基地局方向及び距離を求める制御装置とを備え、前記求められた他の基地局方向及び距離に基づいて、前記第 1 の周波数帯と同一の周波数帯で利用可能な当該無線基地局の通信可能領域の設定と第 1 の周波数とは異なる第 2 の周波数帯を利用する通信可能領域の設定とを行うことを特徴とする無線基地局。

【請求項 6】 無線基地局の通信可能領域の設定、使用周波数の設定を新しく無線基地局が追加された場合、外来ノイズによって無線基地局が電波干渉を受けた場合、または、無線基地局の位置を移動した場合に実施することを特徴とする請求項 1 または 5 記載の無線基地局。

【請求項 7】 ジャイロセンサ、地磁気センサ、または、振動センサを用いて無線基地局が移動したことを検出する機能を有し、前記センサが無線基地局が移動したことを検出した場合に、無線基地局の通信可能領域の設定、使用周波数の設定を実施することを特徴とする請求項 1 または 5 記載の無線基地局。

【請求項 8】 無線基地局が通信可能領域にある他の無線基地局の検索を行う場合、複数の無線基地局が同時に検索を行わないようにするための検索情報を無線基地局内に持つことを特徴とする請求項 1 または 5 記載の無線基地局。

【請求項 9】 有線 LAN に接続され、LAN 端末との間で無線により通信を行う無線基地局において、前記有線 LAN に接続する有線通信部と、無線により LAN 端末と通信する無線通信部と、当該無線基地局の通信可能領域にある第 1 の周波数帯の電波を発信する他の無線基地局の電界強度を当該無線基地局の指向性アンテナの指向性を変化させて検出し、検出した電界強度を距離に換算して当該無線基地局を基準とした相対的な他の基地局方向及び距離を求める制御装置とを備え、前記求められた他の基地局方向及び距離に基づいて、前記第 1 の周波数帯と同一の周波数帯で利用可能な当該無線基地局の通信可能領域の設定を行うことを特徴とする無線基地局。

【請求項 10】 前記指向性アンテナの指向性を変化させて検出した第 1 の周波数帯の電波を発信する他の無線基地局の電界強度より、前記他の無線基地局の通信可能領域を求めることを特徴とする請求項 9 記載の無線基地局。

【請求項 11】 前記求められた他の基地局方向及び距離及び他の無線基地局の通信可能領域の情報は、当該無線基地局を基準とした極座標として求めることを特徴とする請求項 10 記載の無線基地局。

【請求項 12】 当該無線基地局の通信可能領域の設定を、無線出力の電力調整及び受信感度の調整と、指向性アンテナの指向性の調整とにより行うことを特徴とする請求項 9 記載の無線基地局。

【請求項 13】 有線 LAN に接続され、LAN 端末との間で無線により通信を行う無線基地局において、前記有線 LAN に接続する有線通信部と、無線により LAN 端末と通信する無線通信部と、当該無線基地局の通信可能領域にある第 1 の周波数帯の電波を発信する他の無線基地局の電界強度を当該無線基地局の指向性アンテナの指向性を変化させて検出し、検出した電界強度を距離に換算して当該無線基地局を基準とした相対的な他の基地局方向及び距離を求める制御装置とを備え、前記求められた他の基地局方向及び距離に基づいて、前記第 1 の周波数帯と同一の周波数帯で利用可能な当該無線基地局の通信可能領域の設定と第 1 の周波数とは異なる第 2 の周波数帯を利用する通信可能領域の設定とを行うことを特徴とする無線基地局。

【請求項 14】 無線基地局の通信可能領域の設定、使用周波数の設定を新しく無線基地局が追加された場合、外来ノイズによって無線基地局が電波干渉を受けた場合、または、無線基地局の位置を移動した場合に実施することを特徴とする請求項 9 または 13 記載の無線基地局。

【請求項 15】 ジャイロセンサ、地磁気センサ、または、振動センサを用いて無線基地局が移動したことを検出する機能を有し、前記センサが無線基地局が移動したことを検出した場合に、無線基地局の通信可能領域の設定、使用周波数の設定を実施することを特徴とした請求項 9 または 13 記載の無線基地局。

【請求項 16】 無線基地局が通信可能領域にある他の無線基地局の検索を行う場合、複数の無線基地局が同時に検索を行わないようにするための検索情報を無線基地局内に持つことを特徴とする請求項 9 または 13 記載の無線基地局。

【請求項 17】 有線 LAN に接続する有線通信部と、無線での通信を行う無線通信部を備える無線基地局の制御方法において、前記無線通信部を用いて前記無線基地局の無線通信可能領域内に第 1 の周波数帯の電波を発信する無線基地局があるか否かを検出するステップと、第 1 の周波数帯の電波を発信する無線基地局があった場合に、指向性アンテナの指向性を変化させて検出した電界強度を距離に換算し、当該無線基地局から見た第 1 の周波数帯の電波を発信する無線基地局の相対的な方向、距離を求めるステップと、指向性アンテナの指向性を変化させて検出した電界強度より、第 1 の周波数帯の電波を発信する無線基地局の通

通信可能領域を求めるステップと、前記求められた第1の周波数帯の電波を発信する無線基地局の相対的な方向、距離、通信可能領域の情報を当該無線基地局内のメモリに格納するステップとを有することを特徴とする無線基地局の制御方法。

【請求項18】 無線基地局が通信可能領域にある他の無線基地局の検索を行う場合、他の無線基地局が検索を行っているか否かを自無線基地局内の検索情報により確認するステップを有し、検索情報より他の無線基地局が検索中であれば、他の無線基地局からの検索解除を待つステップと、検索中でなければ他の無線基地局に検索情報を送付するステップとを有することを特徴とする請求項17記載の無線基地局の制御方法。

【請求項19】 当該無線基地局内のメモリに格納した情報より、第1の周波数帯の電波を発信する他の無線基地局が出力する電波の通信可能領域を避ける当該無線基地局の通信可能領域を設定するステップと、第1の周波数帯の電波を発信する他の無線基地局が出力する電波の周波数帯と異なる第2の周波数帯を当該無線基地局の利用周波数帯として設定するステップと、当該無線基地局の設定値を当該無線基地局内のメモリに格納するステップとを有することを特徴とする請求項17記載の無線基地局の制御方法。

【請求項20】 メモリに格納した当該無線基地局周辺の他の無線基地局の情報及び当該無線基地局の設定情報を同一の有線LAN上に接続されている他の無線基地局に送信するステップと、同一の有線LAN上に接続されている他の無線基地局が持つ情報を受信するステップと、受信した情報を当該無線基地局を基準とした極座標情報に変換し、当該無線基地局内のメモリに格納している位置情報とマージして、同一の有線LAN上に接続されている無線基地局の位置関係、設定情報を作成するステップと、前記マージした情報を当該無線基地局内のメモリに格納するステップを有することを特徴とする請求項17または19記載の無線基地局の制御方法。

【請求項21】 前記無線基地局の位置関係、設定情報を作成するステップで得られた情報より現在の設置場所で通信可能領域設定が不可能な場合に、同一有線LAN上で無線基地局が移動可能な領域を求めるステップと、前記情報を同一の有線LANに接続する他の無線基地局に送付するステップと、他の無線基地

局が前記情報を受信し、当該無線基地局内のメモリに格納するステップと、他の無線基地局に無線で接続する無線端末より前記情報を確認するステップとを有し、これにより、無線基地局が設置可能な領域を把握することを特徴とする請求項 19 記載の無線基地局の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線基地局及び無線基地局の制御方法に係り、特に、有線 LAN に接続される無線基地局がそれぞれの通信可能領域と使用周波数とを自動的に最適にセッティングすることより、無線基地局相互間の干渉や外来ノイズによる干渉を抑え、無線システムの性能向上を実現することができる無線基地局及び無線基地局の制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、無線 LAN は、直接拡散 (DS) 方式を使用した通信方式を使用して構成されるのが一般的である。DS 方式は、特定の周波数帯域を占有する符号を信号に付加して拡散させて転送する手法であり、1 つの無線基地局に無線で接続することができる無線端末の数は実使用上では 20 台程度である。これ以上の無線端末を使用する場合には、無線基地局を増設していく必要がある。

【0003】

DS 方式の無線 LAN は、無線基地局が特定の周波数帯域を占有して転送を行うため、複数の無線基地局を同一エリアに配置させる場合、無線基地局同士の干渉を起こさないような配置または手法が必要となる。

【0004】

図 16 は従来技術における無線 LAN の無線基地局の利用周波数設定方法を説明する図である。図 16 において、150 は有線 LAN、151 A、151 B は無線基地局、152 A、152 B は無線端末、153 A、153 B は通信可能領域である。

【0005】

図16に示す例は、有線LAN150に2つの無線基地局151A、151Bが接続されている場合のシステム構成例である。図16に示すように、無線基地局151A、151Bには、無線で無線基地局に接続する無線端末152A、152Bがあるものとする。それぞれの無線基地局の通信可能領域が153A、153Bに示すようなものあった場合、それぞれの通信可能領域が他の無線基地局を含んでおり、無線基地局同士が電波干渉を起こす可能性がある。このため、無線基地局同士が干渉を起こさないようにするには、それぞれの無線基地局に異なる通信周波数を割り当てる必要がある。

【0006】

図16に示す従来技術は、前述したような場合に、干渉を避けるため、それぞれの無線基地局が使用する周波数を自動的に異なる周波数に変えるというものである。そのため、各無線基地局は、他の無線基地局の設定情報や品質情報、各無線基地局より見える他の無線基地局数を把握し、周波数の自動設定の優先順位をつけ、最適な設定周波数を決めることが可能に構成されている。このような従来技術は、複数の無線基地局を同一エリアで使用する場合に、有効な方法である。

【0007】

なお、前述したような無線LANの従来技術として、例えば、特許文献1等に記載された技術が知られている。

【0008】

【特許文献1】

特開2002-217918号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

前述した従来技術による無線LANは、使用できる周波数帯域を有効に使用するため、無線基地局が使用する周波数を予め決まった周波数に設定している。それをチャンネルというが、例えば、2.4GHz帯の無線LAN等の場合、使用する周波数範囲が2.4GHz～2.497GHzの97MHzの範囲を14のチャンネルに分割し、5GHz帯の無線LAN等の場合、使用する周波数範囲が5.15GHz～5.25GHzの100MHzの範囲を4つのチャンネルに分割している。

【0010】

2.4G帯の無線LANは、前述したようにチャンネルが14あるが、通信可能領域内に複数の無線基地局が存在する場合は、2チャンネル程度チャンネル間を空けて周波数を設定する必要がある。

【0011】

前述で説明したように、従来技術による無線LANは、2.4GHz帯でも5GHz帯でも、使用することができるチャンネル数は多くなく、同一エリアに多数の無線基地局を設置することが難しいという問題点を有している。

【0012】

前述した従来技術による無線基地局が使用する周波数を自動的に異なる周波数に設定するという従来技術による方法を用いた場合でも、無線基地局の通信可能領域内に設置できる無線基地局数は、チャンネル数より多くすることが不可能であり、使用する場所によっては、無線端末数に見合った無線基地局数の設置ができない場合や無線基地局を多数設置することで、無線基地局間で干渉がおき、所望の性能を確保できなくなるようなことが生じる。

【0013】

また、前述した従来技術は、無線基地局が他の無線基地局との関係でチャンネル割り当てを行うことができない場合に、無線基地局を移動させて設置せざるを得ないが、どの場所が最適か不明なため、最適なポイントへの移動設置が難しいという問題点がある。

【0014】

本発明の目的は、前述した従来技術の問題点を解決し、無線LANを構成する無線基地局相互間の干渉を最小にすると共に、無線基地局に無線で接続している無線端末による干渉や、突発的な外来ノイズが発生した場合、また、無線基地局を移動した場合においても、速やかに最適なチャンネル設定やセル設定を自動的に変更することができる無線基地局及び無線基地局の制御方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば前記目的は、無線端末との間で無線により通信を行う無線基地局において、無線により前記無線端末と通信を行う無線通信部と、当該無線基地局の通信可能領域にある第1の周波数帯の電波を発信する他の無線基地局の電界強度を当該無線基地局の指向性アンテナの指向性を変化させて検出し、検出した電界強度を距離に換算して当該無線基地局を基準とした相対的な他の基地局方向及び距離を求める制御装置とを備え、前記求められた他の基地局方向及び距離に基づいて、前記第1の周波数帯と同一の周波数帯で利用可能な当該無線基地局の通信可能領域の設定を行うことにより達成される。

【0016】

また、前記目的は、無線端末との間で無線により通信を行う無線基地局において、無線により前記無線端末と通信を行う無線通信部と、当該無線基地局の通信可能領域にある第1の周波数帯の電波を発信する他の無線基地局の電界強度を当該無線基地局の指向性アンテナの指向性を変化させて検出し、検出した電界強度を距離に換算して当該無線基地局を基準とした相対的な他の基地局方向及び距離を求める制御装置とを備え、前記求められた他の基地局方向及び距離に基づいて、前記第1の周波数帯と同一の周波数帯で利用可能な当該無線基地局の通信可能領域の設定と第1の周波数とは異なる第2の周波数帯を利用する通信可能領域の設定とを行うことにより達成される。

【0017】

また、前記目的は、有線LANに接続され、LAN端末との間で無線により通信を行う無線基地局において、前記有線LANに接続する有線通信部と、無線によりLAN端末と通信する無線通信部と、当該無線基地局の通信可能領域にある第1の周波数帯の電波を発信する他の無線基地局の電界強度を当該無線基地局の指向性アンテナの指向性を変化させて検出し、検出した電界強度を距離に換算して当該無線基地局を基準とした相対的な他の基地局方向及び距離を求める制御装置とを備え、前記求められた他の基地局方向及び距離に基づいて、前記第1の周波数帯と同一の周波数帯で利用可能な当該無線基地局の通信可能領域の設定を行うことにより達成される。

【0018】

また、前記目的は、有線 LAN に接続され、LAN 端末との間で無線により通信を行う無線基地局において、前記有線 LAN に接続する有線通信部と、無線により LAN 端末と通信する無線通信部と、当該無線基地局の通信可能領域にある第 1 の周波数帯の電波を発信する他の無線基地局の電界強度を当該無線基地局の指向性アンテナの指向性を変化させて検出し、検出した電界強度を距離に換算して当該無線基地局を基準とした相対的な他の基地局方向及び距離を求める制御装置とを備え、前記求められた他の基地局方向及び距離に基づいて、前記第 1 の周波数帯と同一の周波数帯で利用可能な当該無線基地局の通信可能領域の設定と第 1 の周波数とは異なる第 2 の周波数帯を利用する通信可能領域の設定とを行うことにより達成される。

【0019】

さらに、前記目的は、有線 LAN に接続する有線通信部と、無線での通信を行う無線通信部を備える無線基地局の制御方法において、前記無線通信部を用いて前記無線基地局の無線通信可能領域内に第 1 の周波数帯の電波を発信する無線基地局があるか否かを検出するステップと、第 1 の周波数帯の電波を発信する無線基地局があった場合に、指向性アンテナの指向性を変化させて検出した電界強度を距離に換算し、当該無線基地局から見た第 1 の周波数帯の電波を発信する無線基地局の相対的な方向、距離を求めるステップと、指向性アンテナの指向性を変化させて検出した電界強度より、第 1 の周波数帯の電波を発信する無線基地局の通信可能領域を求めるステップと、前記求められた第 1 の周波数帯の電波を発信する無線基地局の相対的な方向、距離、通信可能領域の情報を当該無線基地局内のメモリに格納するステップとを有することにより達成される。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による無線 LAN を構成する無線基地局及び無線基地局の制御方法の実施形態を図面により詳細に説明する。

【0021】

図 1、図 2 は本発明の一実施形態による無線基地局で使用する指向性アンテナについて説明する図である。図 1、図 2 において、11A～11C はアンテナ、

12A～12C、22A～22C、24A～24Cは各アンテナに供給される電波、13A、13B、23A、23B、25A、25Bは放射される電波の波面である。

【0022】

アンテナに指向性を持たせる場合、複数本のアンテナを同時に使用するのが一般的である。図1に示す例は、アンテナ11A、11B、11Cを等間隔に配置した例であり、各アンテナには、同位相の電波12A、12B、12Cが供給されている。同位相の電波12A、12B、12Cがアンテナより空中に放射される場合、直進的な平面波13A、13Bが形成される。この理由は、それぞれのアンテナから出力される電波が同心円上に広がるが、隣接するアンテナからの電波との波面合成によって平行波と等価な波面が形成されるためであり、直進性の指向性がある出力を得ることができる。

【0023】

また、図2に示す例は、図1の場合の同様な配列のアンテナを利用して、アンテナ出力に、図1とは異なる方向に指向性を与えた例であり、各アンテナ21A、21B、21Cには、アンテナ出力に指向性を与える場合、それぞれのアンテナに位相の異なる電波を与えて指向性を可変としたものである。例えば、アンテナ21Aに1番位相の進んだ電波22Aを供給し、アンテナ21Bに少し位相の遅れた電波22Bを供給し、アンテナ21Cに更に位相の遅れた電波22Cを供給すると、図2の右下方向への平面波23A、23Bが形成される。また、同様に、アンテナ21Cに1番位相の進んだ電波24Cを供給し、アンテナ21Bに少し位相の遅れた電波24Bを供給し、アンテナ21Aに更に位相の遅れた電波24Aを供給すると、図2右上方向への平面波25A、25Bが形成される。さらに、電波22A～22C、24A～24Cを同じに供給することもでき、この場合、2つの方向に同じに指向性を持たせた電波を放射することができる。

【0024】

前記のような動作により、指向性アンテナの指向性をコントロールすることが可能である。

【0025】

図3は本発明の一実施形態による無線基地局の構成を示すブロック図である。図3において、160は無線基地局、161～164はアンテナ部、165～168は位相調整器、169、16A～16Cは減衰器、16DはRFインタフェース、16EはRadio Frequency(RF)部、16FはBase Band(BB)部、16GはController(制御)部、16HはMemory(メモリ)、16Iは位置情報、16Jは有線LANインタフェース、16Kは有線LAN、16Lは検索情報である。

【0026】

図3に示す本発明の一実施形態による無線基地局は、図1、図2により説明したような指向性アンテナを使用した例であり、図示無線基地局160は、無線信号を出力するアンテナ部161～164と、位相調整器165～168と、減衰器169、16A～16Cとにより指向性アンテナを構成している。そして、この指向性アンテナにRF出力を行うRFインタフェース16Dは、RF部16Eと、BB部16Fとにより構成されている。有線LAN16Kとの間でデータの授受を行う有線LANインタフェース16JとRFインタフェース16Dとは、制御部16Gを介して接続され、制御部16Gには、無線基地局の位置情報や検索情報などを記憶するメモリ16Hが接続されている。位置情報16Iと検索情報16Lとは、このメモリ16Hの中にその情報が保持されている。

【0027】

アンテナ部161～164、位相調整器165～168、減衰器169、16A～16Cにより構成された指向性アンテナで得られる他の無線基地局の電界強度は、RFインタフェース16Dを経由して制御部16Gで当該無線基地局を基準とした極座標情報に変換され、メモリ16Hの内に位置情報16Iとして格納される。有線LAN16Kを介して位置情報16Iを得る場合、制御部16Gは、他の無線基地局から送られてくるパケットを、有線LAN16Kから有線LANインタフェース16Jを経由して受け取り、当該無線基地局を基準とした極座標情報に変換して、当該無線基地局のメモリ16Hの位置情報16Iに格納された情報とマージし、再度メモリ16H内の位置情報16Iとして格納される。検索情報16Lは、他の無線基地局が周辺の検索を行っているか否かを示す情報で

あり、他の無線基地局から送られてきたパケットを、有線 LAN 16 K から有線 LAN インタフェース 16 J、制御部 16 G を経由してメモリ 16 H の検索情報 16 L として格納されたものである。

【0028】

前述したように構成される無線基地局は、求められた他の無線基地局方向及び距離に基づいて、利用可能なチャネルと通信可能領域の設定を行う。その際、通信可能領域の設定を、無線出力の電力調整及び受信感度の調整と、指向性アンテナの指向性の調整とにより行う。

【0029】

次に、前述したような無線基地局を使用し、無線基地局の周辺を検索して無線基地局の設定を行う場合の例を説明する。

【0030】

図 4 は本発明の実施形態による無線基地局を使用した無線 LAN の基本構成を示すブロック図である。図 4 において、30 は有線 LAN、31 A、31 B は無線基地局、32 A、32 B は無線端末、33 A、33 B は通信可能領域（セル）である。

【0031】

図 4 に示す無線 LAN は、有線 LAN 30 に 2 つの無線基地局 31 A、31 B を接続した場合の例である。図 4 に示すように、無線基地局 31 A、31 B には、無線で無線基地局に接続する無線端末 32 A、32 B がそれらのセル 33 A、33 B 内に存在している。無線基地局 31 A は、指向性アンテナの指向性電波出力 34 を使用し、無線基地局 31 A の周辺を検索する。この検索は、図 2 により説明したようにして指向性電波を放射し、その向きを回転させながら他の無線基地局からの電波との干渉を検出することにより、他の無線基地局及び端末の他の無線基地局のセルを検索するものである。指向性電波出力 34 は、理想的な指向性出力であり、現実には、35 として示すような指向性電波出力を使用して周辺が検索される。そのため、指向性アンテナの指向性調整間隔は、10 度前後で調整可能であれば指向性電波出力に見合う周辺検索を行うことができる。

【0032】

図 4 に示すように、周辺検索を行った結果、セル 3 3 A、3 3 B がお互いに他の無線基地局のセルを含んいると、このままでは無線基地局同士が電波干渉を起こす可能性がある。

【 0 0 3 3 】

図 5 は前述したような場合に、電波干渉を防ぐための動作手順を説明するフローチャートであり、次に、これについて説明する。図 5 に示すフローは、有線 LAN に新たに無線基地局を追加する場合に、追加した無線基地局や有線 LAN に接続している他の無線基地局がセル設定や動作周波数設定を自動で行う場合の動作例である。

【 0 0 3 4 】

(1) まず、新しく追加した無線基地局は、自無線基地局の電源を ON とし、初期値のチャンネルやセルを設定して動作を始める。この初期値は、他の無線基地局の設定情報が判らない状態で設定され、その無線基地局が設定した初期値を使用して動作を開始するため、特に、限定した値である必要はない。但し、新しく追加した無線基地局の設定が終了するまで、他の無線基地局に影響を与えないように、周辺検索以外の電波出力を行わないことが望ましい（ステップ 7 0 1、7 0 2）。

【 0 0 3 5 】

(2) 次に、初期値として設定したチャンネル情報及びセル情報を新しく追加した無線基地局内の位置情報保存エリアに記録し、新しく追加した無線基地局のセル内に他の無線基地局が存在しないか周辺検索を行う必要がある。この動作を行う場合、他の無線基地局が周辺検索動作中であると正確な周辺検索を行うことができない場合があるため、他の無線基地局が周辺検索動作中であるか否かを当該無線基地局内の検索情報により確認する（ステップ 7 0 3、7 4 0）。

【 0 0 3 6 】

(3) ステップ 7 4 0 の確認で、検索情報に他の無線基地局の周辺検索動作が記録されている場合、他の無線基地局が有線 LAN を経由して周辺検索終了の packets を送付してくるのを待ち、その packets の受信後、検索情報を消去して、自分が周辺検索動作を始めることを有線 LAN に接続されている他の無線基地局に

有線LANを経由でパケット送付して周辺検索に移行する（ステップ743、741）。

【0037】

（4）周辺検索をその無線基地局が使用することのできる全周波数帯域（全チャネル）を指向性アンテナの指向性を使用して周辺検索を行い、周辺検索が終了した時点で、有線LANに接続される他の無線基地局に有線LANを経由して周辺検索終了のパケットを送付する（ステップ704、742）。

【0038】

（5）ステップ704での周辺検索の結果、新しく追加した無線基地局のセル内に他の無線基地局、そのセルが存在したか否かを判定し、存在しない場合、新しく追加した無線基地局のチャネル設定やセル設定自身はこれで終了する（ステップ705）。

【0039】

（6）その後、新しく追加した無線基地局は、自無線基地局のセル外に存在する無線基地局がないか調べる必要がある。これは、同一有線LAN上にある無線基地局の全ての情報を元に無線基地局の設定変更や移動を行うためであり、この情報より設定変更を行う際の優先順位を決めたり、無線基地局の移動可能領域を求めるため、新しく追加した無線基地局は、無線基地局全ての情報を入手する必要がある。そのため、新しく追加した無線基地局は、有線LAN上にブロードキャストパケットを出力し、自身が新しく追加した無線基地局であることを有線LAN上に接続される全ての無線基地局に連絡する。また、このパケットには、新しく追加した無線基地局の持つ位置情報も合わせて出力する（ステップ706）。

【0040】

（7）新しく追加した無線基地局のセル外に無線基地局が存在する場合、有線LAN経由でセル外の無線基地局が受け取ったブロードキャストパケットにセル外の無線基地局の情報が含まれていないため、セル外の無線基地局は、自無線基地局が持っている位置情報を新しく追加した無線基地局に対して有線LANを経由してパケットを返してくるので、新しく追加した無線基地局は、このパケットを待って受け取り、セル外の無線基地局の位置情報を新しく追加した無線基地局を

基準とした位置情報に変換し、自身が持つ位置情報とマージして位置情報保存エリアに記録する。この動作によって、新しく追加した無線基地局の位置情報の更新を行い、既存の無線基地局と同等の位置情報を持つことができる。チャンネル変更やセル変更が無い場合、これで設定を終了する（ステップ707、708、712、709）。

【0041】

（8）ステップ705の判定の結果、新しく追加した無線基地局のセル内検索で、新しく追加した無線基地局のセルに他の無線基地局が存在していた場合、その情報を新しく追加した無線基地局の位置情報に追加し、位置情報より新しく追加した無線基地局のチャンネル設定に問題がないかどうか確認し問題がなければ、前述したステップ706以降の処理に移行する。前述したチャンネル設定に問題がないか否かの判断は、例えば、IEEE802.11bの無線LANでは無線基地局間のチャンネルを2チャンネル以上空けないと干渉を起こすため、同一セル内の無線基地局と2チャンネル以上空いているかを判定基準として行い、また、IEEE802.11aの無線LANではチャンネル空けの必要無いため、同一セル内の無線基地局とチャンネルが重なっていないかを判定基準として行う。チャンネルの設定値以外でも、設定チャンネルの品質を前述の判断基準とすることができる。例えば、Signal/Noise比をその指標とすることができ、一般的には20dB以上を確保できていれば品質に問題ない基準である（ステップ710、711）。

【0042】

（9）ステップ711の確認で、前述のような判断基準で、チャンネル設定に問題があった場合、新しく追加した無線基地局の位置情報を元にチャンネルの空きがあるか否かを判断し、新しく追加した無線基地局の位置情報に空きチャンネルがある場合、新しく追加した無線基地局を空きチャンネルに設定し、新しく追加した無線基地局の位置情報を更新し、前述したステップ706以降の処理に移行する（ステップ713、714、715）。

【0043】

（10）ステップ713の判断で、新しく追加した無線基地局の位置情報を元にした空きチャンネルがなかった場合、新しく追加した無線基地局の位置情報を元にセ

ル設定の変更が可能か否かを判断し、可能な場合、新しく追加した無線基地局のセル変更を行う。セル設定の変更が可能かどうかの判断は、位置情報にある他の無線基地局のセルの領域が判断基準となる。他の無線基地局のセルが当該無線基地局自身を含んでいる場合、セル設定を変更しても条件がよくなるので、その場合セル変更不可能と判断する。また、他の無線基地局のセルの領域が当該無線基地局自身を含んでいない場合、当該無線基地局の指向性の変更ができるか、出力電波強度が調整可能か、受信感度が調整可能かが判断基準になる。前記判断基準でセル設定を変更した場合、セル設定が良いか否かを信号品質等で判断する。設定が良い場合には、前述のステップ 7 1 5 以降の処理フローに移行する（ステップ 7 1 6、7 1 7、7 1 8）。

【 0 0 4 4 】

(11) ステップ 7 1 8 の判断で、セルの設定が良くなかった場合、再度新しく追加した無線基地局のセルの設定が変更可能かを判断し、変更可能な場合、再度同じフローを実施する。新しく追加した無線基地局のセル変更を可能な範囲で行っても設定がうまくいかない場合には、他の無線基地局に対して新しく追加した無線基地局の設定がうまくいかないことを連絡するため、有線 LAN を経由してその旨を示すブロードキャストパケットを送付する。このとき、新しく追加した無線基地局のセル外に他の無線基地局が存在する場合、他の無線基地局からのパケットの返信を受け、セル外の無線基地局の位置情報を新しく追加した無線基地局を基準とした位置情報に変換し、自身が持つ位置情報とマージして位置情報保存エリアに記録する（ステップ 7 2 5 ～ 7 2 8）。

【 0 0 4 5 】

(12) 前述までの処理動作は、新たに追加された無線基地局のみで自基地局の設定を試み、他の無線基地局自身の設定変更は行っていないが、新たに追加された無線基地局のみで設定を行うことができない場合、同一有線 LAN に存在する無線基地局の全てを対象とした設定変更を行う。このため、次に、全ての無線基地局は、位置情報を元に設定変更の優先順位が高い無線基地局より順にチャンネルやセルの設定変更を行う（ステップ 7 1 9）。

【 0 0 4 6 】

(13) チャネルやセルの変更を行った無線基地局は、自無線基地局の位置情報を更新し、併せてこの情報を有線 LAN を経由してブロードキャストパケットとして他の無線基地局に送付する。そして、全ての無線基地局がこの設定で問題がないか否かを判定し、問題がなければ設定の処理を終了する（ステップ 720～722、709）。

【0047】

(14) ステップ 722 の判定で、チャネルやセルの設定に問題があった場合、チャネルやセルの変更がさらに可能であるか否かを判定し、可能である間、ステップ 719～722 の処理を繰り返し実行する（ステップ 729）。

【0048】

(15) ステップ 729 の判定で、設定変更を行うことができなくなった場合、新たに追加した無線基地局の動作を停止し、他の無線基地局の設定を新しく追加した無線基地局の追加前の状態に戻す（ステップ 731、730）。

【0049】

(16) 新しく追加した無線基地局は、自基地局が停止している間に、他の無線基地局に無線で接続している無線端末から有線 LAN に接続されている無線基地局の位置情報を確認し、自無線基地局を新たに追加できる領域を把握し、無線基地局を移動させて、再度、ステップ 701 からの処理を繰り返す（ステップ 724、723）。

【0050】

前述した本発明の実施形態での処理動作は、新規に追加する無線基地局でのチャネル、セルの設定変更を最優先して実施するものであるが、本発明は、最初から全ての無線基地局で最適な設定を行うようにすることができ、この場合、新規追加の無線基地局のチャネル設定のステップ 711 の判断の処理後、チャネル設定の変更が必要な場合に、図に点線で囲んだ部分 732 の処理の実行を行わずにステップ 735 以降の処理に移行すればよい。

【0051】

図 6 は前述で説明した図 5 に示すフローの処理により図 4 に示す基地局 31A がセル 33A からセル 43A に変更した場合の例を説明する図、図 7 は無線基地

局相互間の相対的な位置関係を示す図、図8は各無線基地局の設定情報について説明する図である。

【0052】

図4により説明した例では、有線LAN30に接続される無線基地局31A、31Bのセル33A、33Bがお互いに重なっていたが、図6に示す例は、無線基地局31Aが周辺を検索した情報に基づいて、図5により説明した処理動作を行った結果、無線基地局31Aがセル33Aをセル43Aに設定変更した場合の例である。図6に示す例から判るように、図5に説明した処理を行うことにより、干渉領域のないセル領域を形成することができる。

【0053】

前述したようなセル領域の変更を実現するための位置情報の例を図7、図8に示しており、図7に示す無線基地局相互間の相対的な位置関係は、無線基地局31Aが図4により説明したように、指向性アンテナの指向性を変化させて周辺検索して得たデータにより作成することができる。そのデータには、無線基地局31Aを基準として見た無線基地局31Bの空間上の相対位置と、無線基地局31Aから見た無線基地局31Bの特定電波強度を基準にした場合のセル52と無線基地局31Aの元々の設定値での無線基地局31Aのセルオーバーラップを表す情報50を含んでいる。

【0054】

各無線基地局の設定情報は、図8に示すように、それぞれの無線基地局の設定チャンネルの情報や設定チャンネルの品質を表すSignal/Noise比、Frame Error Rate等の情報により構成される。また、この設定情報には、各無線基地局のセル内に含む無線基地局数、設定しているチャンネル、指向性調整の可否、セルの設定情報などを持つ。これにより、各無線基地局がセルやチャンネルを変更する際の設定優先順位を決め、自動的にセルやチャンネル設定を行う際に、再設定が繰り返されることを防ぐことができる。さらに、この設定情報に各無線基地局から見た設定外のチャンネルの品質の情報も持つようにすると、さらに精度のよいセルやチャンネルの設定を行うことが可能になる。

【0055】

図 8 に示す例の場合、無線 LAN を構成している無線基地局として、A 1、A 2 の 2 つの基地局があり、それらの無線基地局がチャンネル 1 を使用していること、各基地局での Signal/Noise 比、Frame Error Rate、各無線基地局から見える無線基地局の全数が 2 であることが登録されている。また、チャンネル (CH) 1 を 2 つの無線基地局が使用しており、チャンネル 2 ~ 4 を使用している基地局がないことが登録されている。さらに、無線基地局 A 1 が指向性アンテナを有し、セル設定の変更の大きさの段階が「中」程度であること、無線基地局 A 2 が指向性アンテナを有していないことが登録されている。さらに、この設定情報には、他 CH の状態として、他の CH を使用した場合の Signal/Noise 比、Frame Error Rate 等を登録することができる。

【0056】

図 9 は無線基地局のセル範囲が周囲環境によって変わる場合の例について説明する図、図 10 は無線基地局のセル範囲が周囲環境によって変わった場合に得られる位置情報について説明する図であり、次に、図 9、図 10 を参照して、セルの形が周囲環境で異なってくる場合の例について説明する。

【0057】

図 9 にはセル範囲が周囲環境によって変わる場合の例を示しており、有線 LAN 80 に 2 つの無線基地局 81 A、81 B が接続されている場合の例を示している。無線基地局 81 A、81 B のセル 83 A、83 B には、無線で無線基地局に接続する無線端末 82 A、82 B が存在している。そして、図示例では、それぞれの無線基地局が円形のセルを生成するようにアンテナを制御した場合に、それぞれのセル 83 A、83 B の内セル 83 A が周囲環境の影響で変形している。無線基地局 81 A が周辺を検索する場合、無線基地局 81 A の指向性アンテナの指向性電波出力 84 も、前述の変形に沿って無線基地局 81 A の周辺を検索することになる。

【0058】

前述の検索によって得られた位置情報を図 10 に示しており、ここに示す位置情報は、図 9 で無線基地局 81 A が指向性アンテナの指向性電波出力 84 により検索して得た位置情報である。無線基地局 A 1 と A 2 との位置関係は、周囲環境

の影響がなければ、図9に示している無線基地局81Aと無線基地局81Bとの位置関係であるが、周囲環境の影響で、図9の指向性アンテナの指向性電波出力84が変形しているために、無線基地局A2の位置が無線基地局91Cのようにずれた位置に記録される。また、無線基地局91Cの特定電波強度を基準にした場合のセル範囲も変形した形となり、セル92として示すようになる。前述したように、周囲環境の影響を含め、無線基地局の位置情報を作成することができ、実使用条件での無線基地局特性を考慮できることが、無線基地局の最適なセル設定には必要な要素となる。

【0059】

図11はチャネル設定後に外部からの干渉が発生した場合の例を説明する図である。

【0060】

ここで説明する例は、有線LAN100に接続されている無線基地局101が接続されており、無線基地局101のセル104内に無線で接続可能な無線端末102が存在する場合の例である。いま、無線基地局101のセル104の範囲内に無線基地局の使用している電波と同じ周波数帯域の電波を発生する外来ノイズ103が入ってきたとする。この場合、無線基地局101は、この外来ノイズ103による干渉を受けることになる。

【0061】

前述したように、外来ノイズ103がセル内に入ってきた場合、それによる干渉を避けるため、チャネル設定やセル設定の切替が必要となる。

【0062】

図12はチャネル設定後に干渉が発生したときに無線基地局動作中にチャネル、セルの設定変更を行う場合の処理動作を説明するフローチャートであり、次に、これについて説明する。

【0063】

(1) 図11により説明したように、無線基地局が外部から干渉を受けると、チャネル設定やセル設定の切替が必要となり、外部から干渉を受けたことをトリガとして処理を開始する(ステップ1101)。

【0064】

(2) 干渉を受けた無線基地局は、位置情報を元に、設定可能な空きチャネルを探し、空きチャネルがあるか否かを判定し、位置情報から設定可能な空きチャネルが存在すると判定した場合、干渉を受ける無線基地局をその空チャネルに設定する(ステップ1102、1103)。

【0065】

(3) そして、干渉を受ける無線基地局内にある位置情報を更新し、更新した位置情報を他の無線基地局に対して有線LANを経由してブロードバンドパケットにより送付して設定を終了する(ステップ1104～1106)。

【0066】

(4) ステップ1102の判定で、干渉を受ける無線基地局に設定可能な空きチャネルなかった場合、干渉を受ける無線基地局の位置情報よりセル設定が変更可能か否かを判断し、可能な場合にはセルを変更し、設定が良いか否かを判断する(ステップ1107～1109)。

【0067】

(5) ステップ1109の判定で、セル変更の設定が良かった場合、前述のステップ1104以降の処理に移行し、セル設定が良くない場合は、再度セルの設定が変更可能か否かをステップ1107からの処理に戻って判断し、変更可能な場合、再度その後のステップでの処理を繰り返す。

【0068】

(6) ステップ1107の判定で、干渉を受ける無線基地局のセル変更を可能な範囲で行っても設定がうまくいかない場合、干渉を受ける無線基地局は、他の無線基地局に対して干渉を受ける無線基地局の設定がうまくいかないことを連絡するため、有線LANを経由でその旨を知らせるブロードキャストパケットを送付する(ステップ1113)。

【0069】

(7) 前述までの処理動作は、干渉を受けた無線基地局のみで自基地局の設定を試み、他の無線基地局自身の設定変更は行っていないが、干渉を受けた無線基地局のみで設定を行うことができない場合、同一有線LANに存在する無線基地局

の全てを対象とした設定変更を行う。このため、次に、全ての無線基地局は、位置情報を元に設定変更の優先順位が高い無線基地局より順にチャンネルやセルの設定変更を行う（ステップ1114）。

【0070】

(8) チャンネルやセルの変更を行った無線基地局は、自無線基地局の位置情報を更新し、併せてこの情報を有線LANを経由してブロードキャストパケットとして他の無線基地局に送付する。そして、この設定で問題がないか否かを判定し、問題がなければ設定の処理を終了する（ステップ1114～1117）。

【0071】

(9) ステップ1117の判定で、チャンネルやセルの設定に問題があった場合、チャンネルやセルの変更がさらに可能であるか否かを判定し、可能である間、ステップ1114～1117の処理を繰り返し実行する（ステップ1118）。

【0072】

(10) ステップ1118の判定で、設定変更を行うことができなくなった場合、干渉を受けた無線基地局の動作を一時停止し、ランダムに定めた時間だけ待った後、干渉を受ける無線基地局内のセル範囲を検索し、切替トリガになった外乱がまだあるか否かを判断する（ステップ1119～1122）。

【0073】

(11) ステップ1122の判断で、外乱がなくなっていた場合、全無線基地局の設定を切替トリガ前の状態に戻し、位置情報を元に戻して、有線LANを経由してブロードキャストパケットによりその旨を他の無線基地局に送付し、設定を終了する（ステップ1110～1112、1106）。

【0074】

(12) ステップ1122の判断で、干渉を受ける無線基地局内のセル範囲内で外乱がまだ存在していた場合、ランダム時間待ち以降の処理を規定回数のリトライ数だけ行ったか否かを判定し、規定回数に達していなかった場合、ステップ1120からの処理に戻って処理を繰り返す（ステップ1123）。

【0075】

(13) ステップ1123で、リトライ数が規定数に達していた場合、干渉を受け

た無線基地局は、他の無線基地局に無線で接続している無線端末から有線LANに接続されている無線基地局の位置情報を確認し、自無線基地局を新たに追加できる領域を把握し、無線基地局を移動させる。その後、図5により説明した処理により設定を実施する（ステップ1124、1125）。

【0076】

前述で説明した例は、切替トリガとして外乱を受けた場合を例に説明したが、無線基地局の設置位置が動作中に移動した場合も同様の設定変更が必要になる。そのため、本発明は、無線基地局に予めジャイロ、地磁気センサー、振動センサー等を内蔵し、これらセンサーの検出信号を元に設定変更を行うことも可能である。

【0077】

図13は有線LANに多数の無線基地局を配置した場合の無線LANのシステム構成を示すブロック図である。

【0078】

図13において、無線基地局設置領域120には、無線基地局121A～121Fの6個の無線基地局が配置されている。無線基地局121Aは、有線LAN122AによりHub124Aに接続され、無線基地局121Bは、有線LAN122BによりHub124Aに接続され、無線基地局121Cは、有線LAN122CによりHub124Bに接続され、無線基地局121Dは、有線LAN122DによりHub124Aに接続され、無線基地局121Eは、有線LAN122EによりHub124Aに接続され、無線基地局121Fは、有線LAN122FによりHub124Bに接続されている。

【0079】

そして、Hub124AとHub124Bとは、有線LAN122Gで接続されている。それぞれの無線基地局には、無線で接続される無線端末が存在し、無線基地局121Aには無線端末123Aが、無線基地局121Bには無線端末123Bが、無線基地局121Cには無線端末123Cが、無線基地局121Dには無線端末123Dが、無線基地局121Eには無線端末123Eが、無線基地局121Fには無線端末123Fが、それぞれ接続されている。

【0080】

前述したような配置で、無線基地局 121A のセル範囲が 125A、無線基地局 121B のセル範囲が 125B、無線基地局 121C のセル範囲が 125C、無線基地局 121D のセル範囲が 125D、無線基地局 121E のセル範囲が 125E、無線基地局 121F のセル範囲が 125F である。

【0081】

図 14 は図 13 に示す例での無線基地局 A1 (121A) が持つ無線基地局間の位置関係を示す図、図 15 は各無線基地局の設定情報を数値的に説明する図である。

【0082】

図 14 に示す位置情報は、無線基地局 A1 が持つ無線基地局間の位置関係を示す情報であり、矢印 131A～131C は、無線基地局 121A のセル範囲がオーバーラップしているセル範囲を持つ無線基地局を示す。また、矢印 132A～132D は、無線基地局 121A のセル範囲以外の無線基地局が相互にオーバーラップしているセル範囲を示す。133A～133C は、無線基地局 121A の指向性アンテナの指向性を使用して無線基地局 121A の周辺無線環境を検索した結果より得られた無線基地局 121B、無線基地局 121D、無線基地局 121E のセル範囲を示す。

【0083】

図 13 に示すように設置されている無線基地局 6 台は、実距離では等間隔に置かれているものの、無線空間では、図 14 に示すように無線基地局 121A の周辺では無線基地局が密になっていたり、無線基地局 130F のように疎になっている基地局があったりと周辺環境によって得られる無線特性に差がでることがある。

【0084】

前述したような各無線基地局の設定情報を数値的に持つことを示しているのが図 15 である。ここで示される数値は、それぞれの無線基地局の設定情報として、設定チャネルや設定チャネルの品質を表す Signal/Noise 比、Frame Error Rate 等の情報を持つ。また、無線基地局周辺の環境を表す指標として、それぞれの

無線基地局内に見える無線基地局数を持つ。さらに、指向性可変機能の有無やセル設定状態、他のチャネルの情報を持ち、これら情報を元に設定変更を行う場合の優先順位が決定される。

【0085】

前述した本発明の実施形態における各処理は、処理プログラムとして構成することができ、この処理プログラムは、HD、DAT、FD、MO、DVD-ROM、CD-ROM等の記録媒体による提供や、ネットワークによる提供が可能である。

【0086】

なお、前述した本発明の実施形態は、有線LANに接続されている無線基地局を例に動作の説明等を行ったが、本発明は、有線LANを持たない無線基地局においても、他の無線基地局の検索、無線基地局のセルや周波数の自動設定に使用することができる。

【0087】

前述した本発明の実施形態によれば、無線基地局相互間の干渉を最小にすると共に、無線基地局に無線で接続している無線端末による干渉や、突発的な外来ノイズが発生した場合、また、無線基地局を移動した場合においても、速やかに最適なチャネル設定やセル設定を自動的に変更することができる無線基地局及び無線基地局の通信可能領域設定方法を提供することができる。

【0088】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、無線LANを構成する無線基地局相互間の干渉を最小にすると共に、無線基地局に無線で接続している無線端末による干渉や、突発的な外来ノイズが発生した場合、また、無線基地局を移動した場合においても、速やかに最適なチャネル設定やセル設定を自動的に変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態による無線基地局で使用する指向性アンテナについて説明

する図（その１）である。

【図 2】

本発明の一実施形態による無線基地局で使用する指向性アンテナについて説明する図（その２）である。

【図 3】

本発明の一実施形態による無線基地局の構成を示すブロック図である。

【図 4】

本発明の実施形態による無線基地局を使用した無線 LAN の基本構成を示すブロック図である。

【図 5】

前述したような場合に、電波干渉を防ぐための動作手順を説明するフローチャートである。

【図 6】

前述で説明した図 5 に示すフローの処理により図 4 に示す基地局 31A がセル 33A からセル 43A に変更した場合の例を説明する図である。

【図 7】

無線基地局相互間の相対的な位置関係を示す図である。

【図 8】

各無線基地局の設定情報について説明する図である。

【図 9】

無線基地局のセル範囲が周囲環境によって変わる場合の例について説明する図である。

【図 10】

無線基地局のセル範囲が周囲環境によって変わった場合に得られる位置情報について説明する図である。

【図 11】

チャネル設定後に外部からの干渉が発生した場合の例を説明する図である。

【図 12】

チャネル設定後に干渉が発生したときに無線基地局動作中にチャネル、セルの

設定変更を行う場合の処理動作を説明するフローチャートである。

【図 13】

有線 LAN に多数の無線基地局を配置した場合の無線 LAN のシステム構成を示すブロック図である。

【図 14】

図 13 に示す例での無線基地局 A1 が持つ無線基地局間の位置関係を示す図である。

【図 15】

各無線基地局の設定情報を数値的に説明する図である。

【図 16】

従来技術における無線 LAN の無線基地局の利用周波数設定方法を説明する図である。

【符号の説明】

11A～11C アンテナ

13A、13B、23A、23B、25A、25B 放射される電波の波面

30 有線 LAN

31A、31B 無線基地局

32A、32B 無線端末

33A、33B 通信可能領域（セル）

50 有線 LAN

151A、151B 無線基地局

152A、152B 無線端末

153A、153B 通信可能領域

130 無線基地局

161～164 アンテナ部

165～168 位相調整器

169、16A～16C 減衰器

16D RF インタフェース

16E Radio Frequency (RF) 部

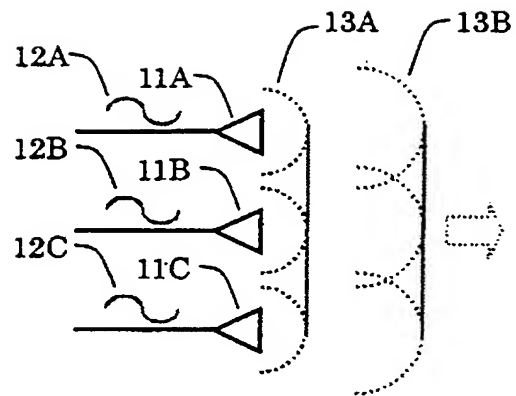
- 1 6 F Base Band(B B) 部
- 1 6 G Controller (制御) 部
- 1 6 H Memory (メモリ)
- 1 6 I 位置情報
- 1 6 J 有線 L A N インタフェース
- 1 6 K 有線 L A N
- 1 6 L 検索情報

【書類名】

図面

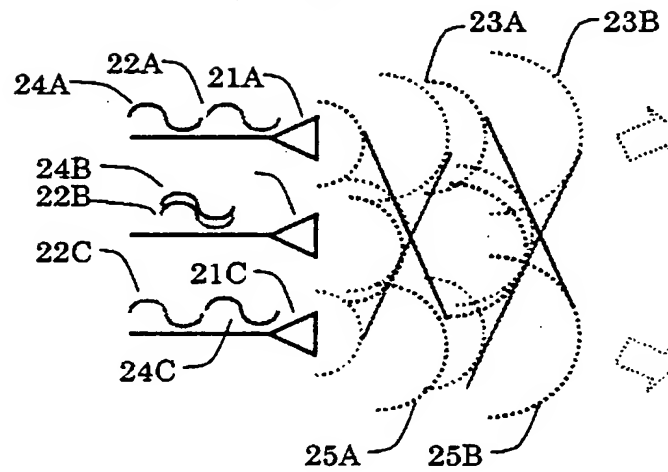
【図 1】

図 1



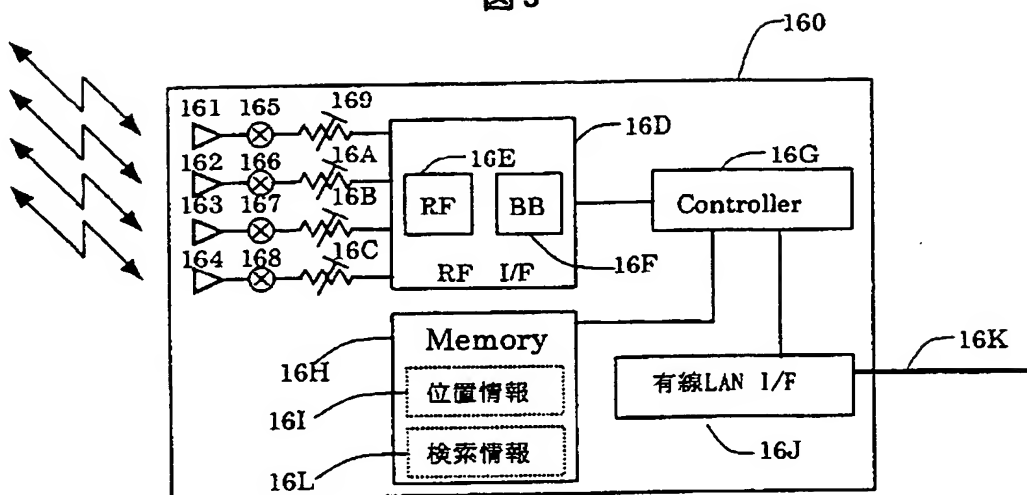
【図 2】

図 2



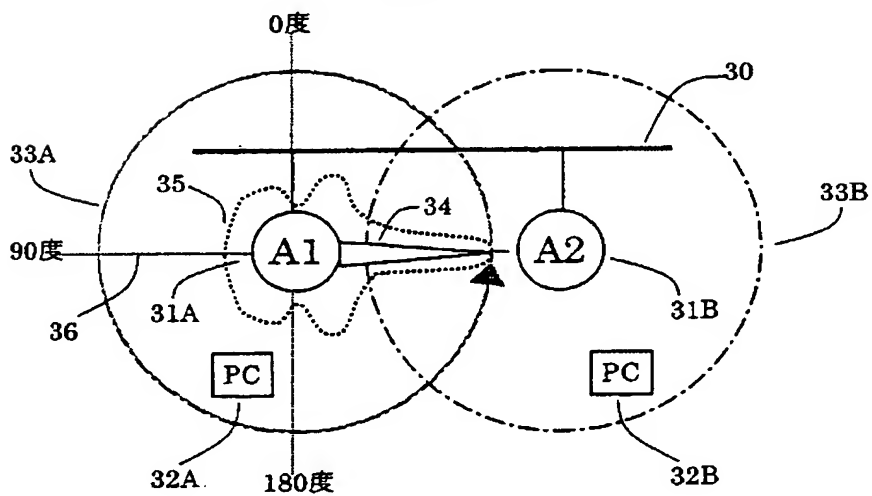
【図 3】

図 3

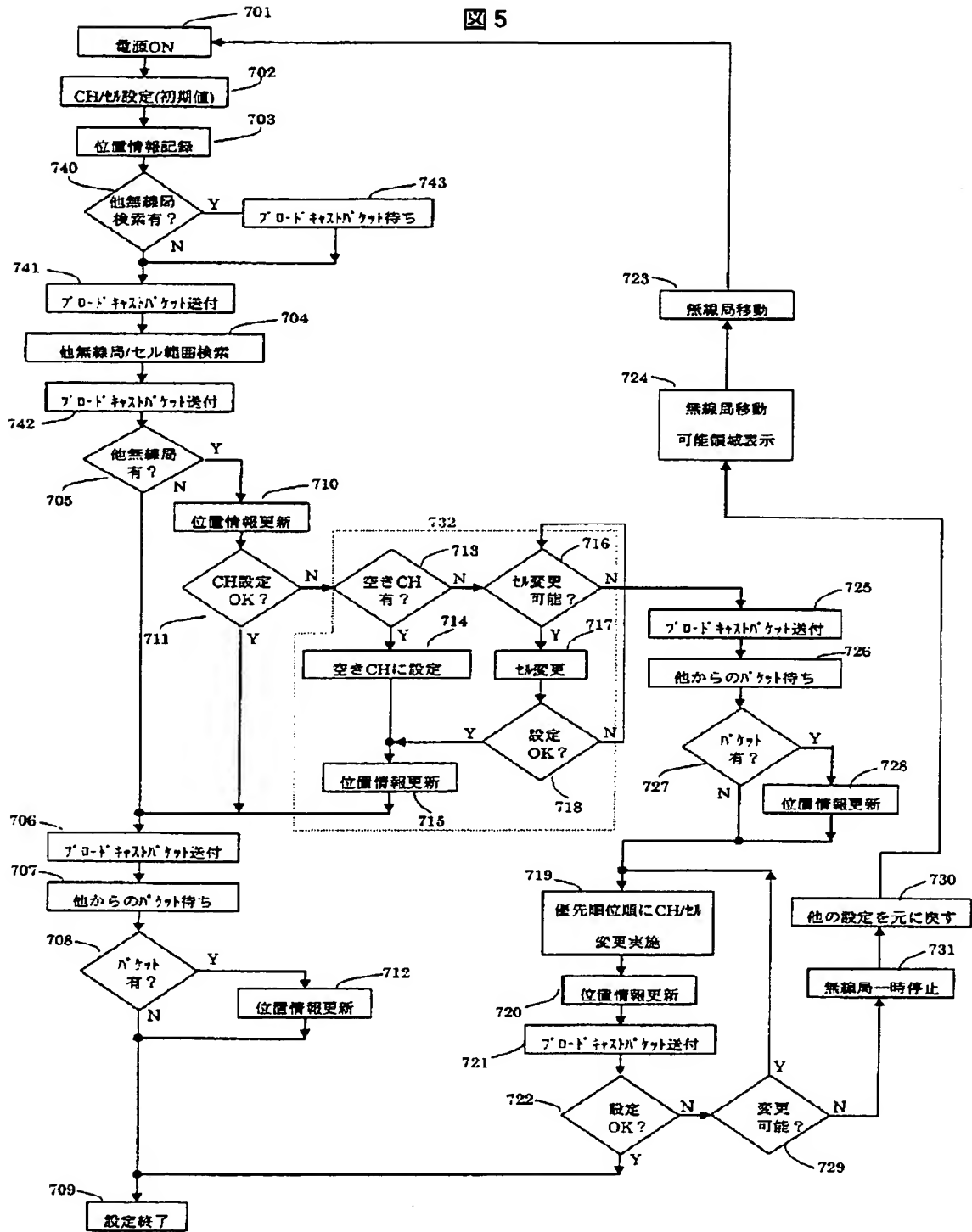


【図 4】

図 4

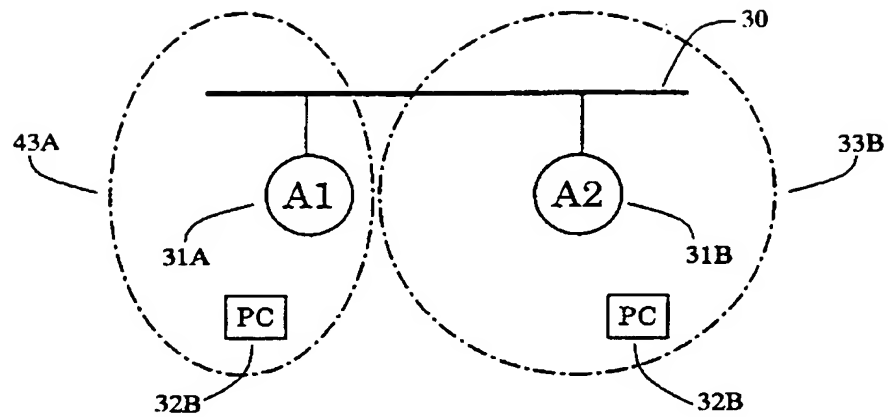


【図 5】



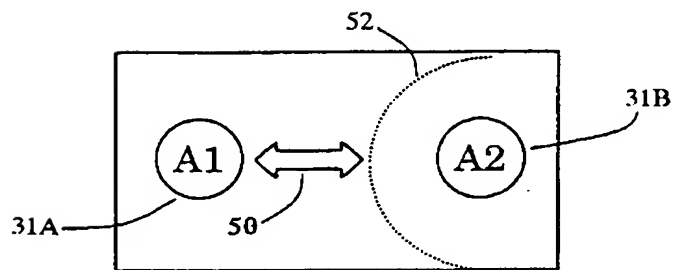
【図 6】

図 6



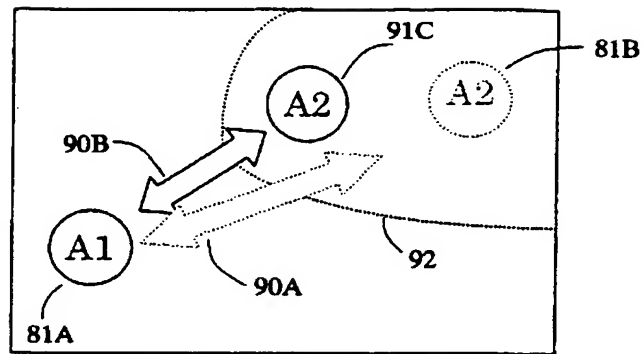
【図 7】

図 7



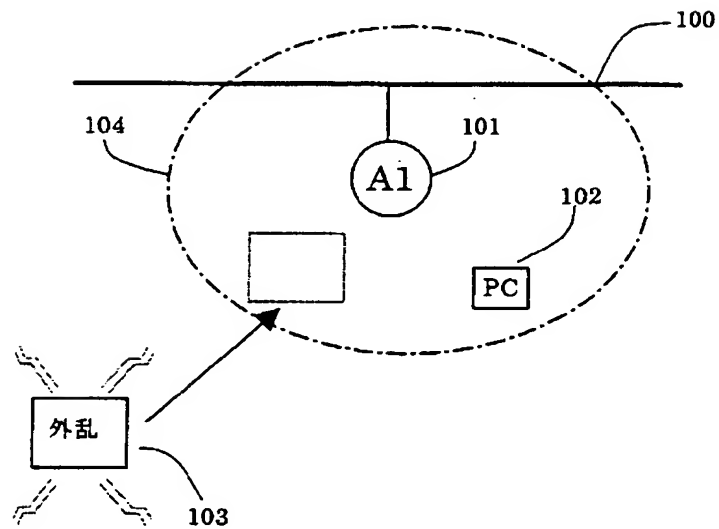
【図 10】

図 10



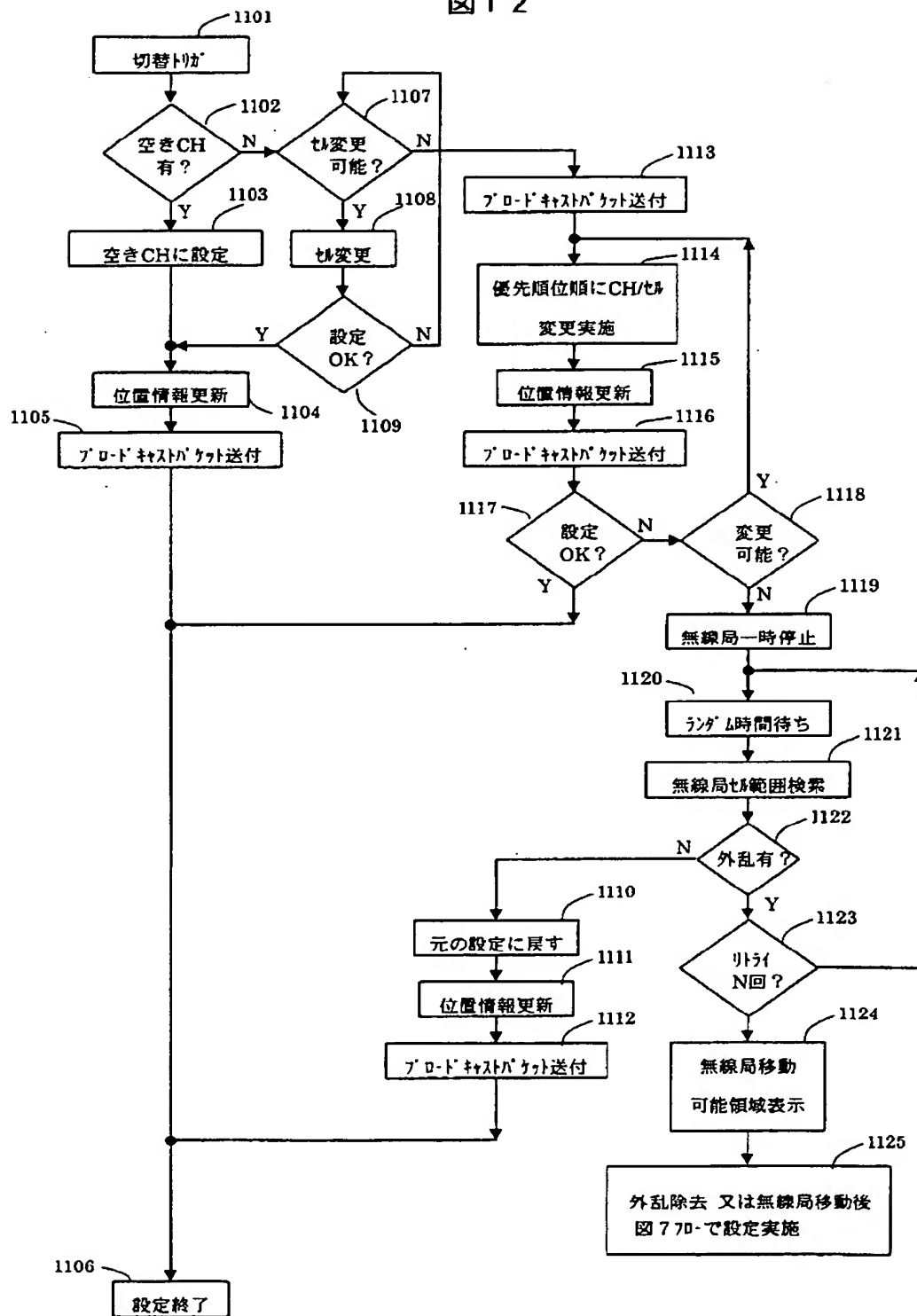
【図 11】

図 11



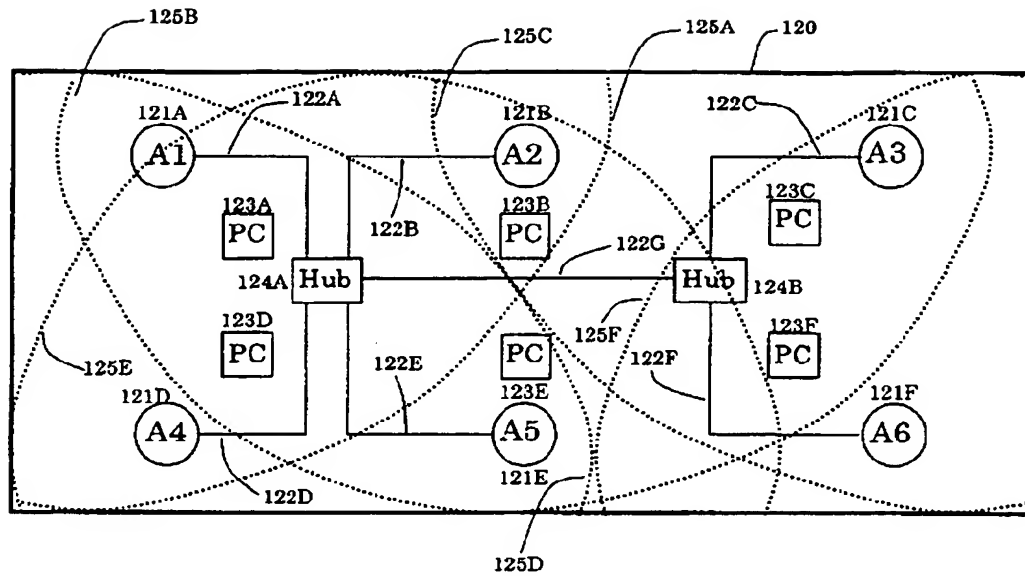
【図 12】

図 12



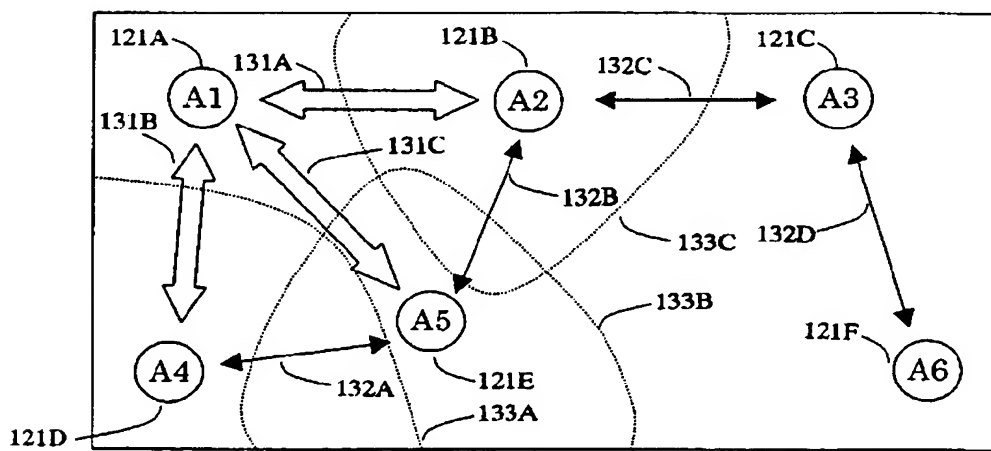
【図 13】

図 13



【図 14】

図 14



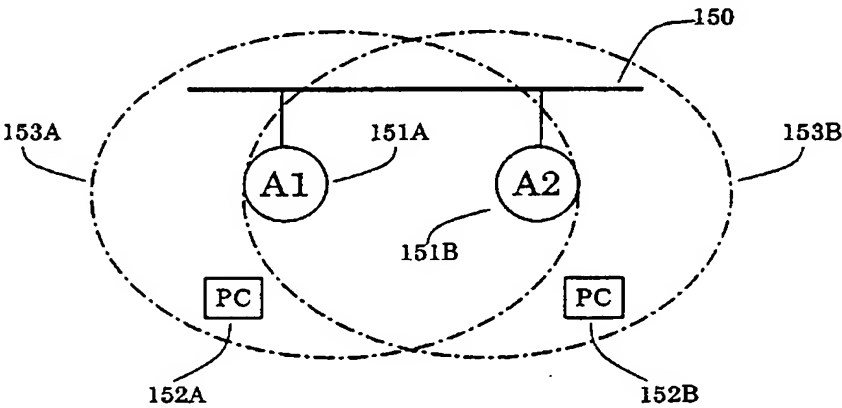
【図 15】

図 15

	設定情報			無線局数					指向性 可変 機能	セル 設定	他CHの状態	優先 順位
	CH	S/N [dB]	FER [%]	全 数	1	2	3	4				
A1	1	40	0.04	4	1	1	1	1	有	大		4
A2	2	35	0.06	4	1	1	1	1	有	大		2
A3	3	40	0.03	3	1	1	1	0	有	中		5
A4	3	35	0.05	4	1	1	1	1	有	大		3
A5	4	30	0.04	4	1	1	1	1	有	中		1
A6	1	45	0.02	2	1	0	1	0	有	中		6

【図 16】

図 16



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 無線基地局間の干渉を最小にし、突発的な外来ノイズが発生した場合等に最適なチャネル、セルの設定に変更する。

【解決手段】 アンテナ部 1 6 1 ~ 1 6 4、位相調整器 1 6 5 ~ 1 6 8、減衰器 1 6 9、1 6 A ~ 1 6 C により構成された指向性アンテナにより、他の無線基地局の使用チャネル、電界強度を得、これらを位置情報 1 6 I として格納する。そして、位置情報から無線基地局間で干渉受けたり、突発的な外来ノイズが発生した場合に、チャネルの変更、指向性アンテナによるセル形状の変更を行う。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 0 7 4 3 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所